

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2991412号

(45) 発行日 平成11年(1999)12月20日

(24) 登録日 平成11年(1999)10月15日

(51) IntCl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 2 3 P 21/00

3 0 6

B 2 3 P 21/00

3 0 6 Z

19/00

3 0 1

19/00

3 0 1 L

B 6 5 G 33/04

B 6 5 G 33/04

65/40

65/40

A

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平7-316978

(22) 出願日

平成7年(1995)12月5日

(65) 公開番号

特開平9-155659

(43) 公開日

平成9年(1997)6月17日

審査請求日

平成10年(1998)7月31日

(73) 特許権者 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者

勝野 泰治

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番1 ホン

ダエンジニアリング株式会社内

(72) 発明者

岡本 昌夫

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番1 ホン

ダエンジニアリング株式会社内

(72) 発明者

新田 政雄

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番1 ホン

ダエンジニアリング株式会社内

(74) 代理人

弁理士 下田 容一郎

審査官 千葉 成就

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボール定量供給装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一定数のボールをワークへ供給するボール定量供給装置において、このボール定量供給装置は、上板と下板との間に回転ブロックを回転自在に挟持し、上板に複数個のボール受入穴と前記ボール受入穴と同数のボール確認穴とを平面視で異なる位置に貫通形成し、回転ブロックに一定数のボールを収納するボール収納部を貫通形成し、下板に前記ボール受入穴と同数のボール排出穴を貫通形成し、前記ボール収納部の入口をボール受入穴に臨ませてボールを受入れ、回転ブロックを回転してボール収納部の入口をボール確認穴に臨ませてボール数を確認し、回転ブロックを回転してボール収納部の出口をボール排出穴に臨ませ、ワークに設けてある深さの異なるガイド穴へボールを排出する構成としたボール定量供給装置。

2

【請求項2】 前記ボール受入穴とボール確認穴とボール排出穴は、平面視で120°等ピッチで配置されていることを特徴とする請求項1記載のボール定量供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はボールを供給するボール定量供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 自動車のステアリング機構にはボールスクリュウを使用したものがある。ボールスクリュウはナットスクリュウの螺旋溝とシャフトスクリュウの螺旋溝との間に鋼球（以下、ボールと呼ぶ。）を組込んで、ステアリングホイールに連結したシャフトスクリュウの回転力でボールを転がしてナットスクリュウを軸線方向に

移動する。

【0003】このボールスクリュウの組立て装置として特開昭59-29867号公報「ボール自動分配供給押入装置」が知られている。この装置は、ボール分配供給装置からボールを供給して、供給したボールをボール押入装置のガイド孔内に送り込む。そして、ガイド孔内のボールを押込み棒で押し込んでボールをナットスクリュウの螺旋溝とシャフトスクリュウの螺旋溝との間にボールを組込む。また、ボール分配供給装置から供給したボールの個数はカウンタ装置で検出する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した装置ではボールの個数を検出するために高価なカウンタ装置を必要とするので装置のコストアップの要因となる。また、ボールの供給やボールの排出を同一のガイド孔で行なうので、操作が煩雑になり誤動作が発生しやすい。

【0005】そこで、本発明の目的は、ボールの個数を検出する高価なカウンタ装置を取り除いて装置コストの低減を図り、さらに、ボールの供給やボールの排出を個別に行うことにより各々の操作を簡素化して誤動作が発生しにくい装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の請求項1は、一定数のボールをワークへ供給するボール定量供給装置において、このボール定量供給装置が、上板と下板との間に回転ブロックを回転自在に挟持し、上板に複数のボール受入穴と前記ボール受入穴と同数のボール確認穴とを平面視で異なる位置に貫通形成し、回転ブロックに一定数のボールを収納するボール収納部を貫通形成し、下板に前記ボール受入穴と同数のボール排出穴を貫通形成し、前記ボール収納部の入口をボール受入穴に臨ませてボールを受入れ、回転ブロックを回転してボール収納部の入口をボール確認穴に臨ませ、ワークに設けてある深さの異なるガイド穴へボール数を確認し、回転ブロックを回転してボール収納部の出口をボール排出穴に臨ませてボールを排出する構成である。

【0007】回転ブロックのボール収納部にボールを収納した後、回転ブロックを回転して回転ブロックの外側のボールを、ボール収納部内のボールからすりきるように切り離すことができる。従って、一定数のボールを取り出すことができるので、取り出したボールの個数をカウンタ装置を使用しないでカウントすることができる。これにより、高価なカウンタ装置を要しない。また、ボール受入穴、ボール確認穴及びボール排出穴を異なる位置に配置し、回転ブロックに一定数のボールを収納した状態で、ボール確認穴及びボール排出穴に、ボールを搬送して、各々の位置でボール確認工程、ボール排出工程をおこなう。従って、ボール供給工程、ボール確認工程、ボール排出工程を独立させておこなうことができ

る。

【0008】請求項2は、前記ボール受入穴とボール確認穴とボール排出穴を、平面視で120°等ピッチで配置したことを特徴とする。ボール受入穴とボール確認穴とボール排出穴を、平面視で120°等ピッチで配置すると共に、回転ブロックのボール収納部を平面視で120°等ピッチで配置することにより、ボール供給工程、ボール確認工程、ボール排出工程を同時に行うことができる。

10 【0009】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。図1は本発明に係るボール定量供給装置の斜視図である。ボール定量供給装置1は、回転ブロックを備えた装置本体2と、回転ブロックを回転する回動手段10と、回転ブロックにボールを供給するボールフィーダ20と、回転ブロック内のボールを検知するボール検知手段30と、回転ブロック内のボールを排出するボール排出手段40と、ナットスクリュウ保持手段50と、切換手段60とからなる。

20 【0010】装置本体2は、ベース3に立設した支柱4と、この支柱4に取付けた上板5及び下板6と、上板5と下板6との間に回転自在に挟持した回転ブロック7とを備える。そして、上板5にボールフィーダ20と、ボール検知手段30と、ボール排出手段40とを備え、下板6に回動手段10と、ナットスクリュウ保持手段50とを備える。切換手段60は、電磁弁61と、電磁弁61を切換える切換スイッチ62とを備え、ボール検知手段30及びボール排出手段40の作動と、回動手段10の作動とを重複しないように電磁弁61を切換える。

30 【0011】図2は本発明に係る装置本体の分解図である。上板5は、縦に貫通した3個のボール受入穴5a…と、3個のボール確認穴5b…と、3個のロッド嵌入穴5c…とを等間隔に備える。これらの穴5a…、5b…、5c…はそれぞれ同一円上に設ける。回転ブロック7は、3個のボール収納部7a…を1組として、3組を等間隔に備える。各組のボール収納部7a…は、回転ブロック7を回転することにより、ボール受入穴5a…、ボール確認穴5b…又はロッド嵌入穴5c…に臨む。下板6は、縦に貫通した3個のボール排出穴6a…を備える。3個のボール排出穴6a…は平面視で上板5のロッド嵌入穴5c…と同位置にある。

40 【0012】図3は図1の3-0-3線断面図である。ボールフィーダ20は、複数のボール23…を収納するボール収納ケース21と、電磁弁61に連通してボール収納ケース21内に開口するエア吹込部22と、ボール収納ケース21内とボール受入穴5aとを連通する逆J字型のボール供給管24とからなる。ボール供給管24は、図1に示すように、ボールフィーダ20に3本配置する。

50 【0013】ボール検知手段30は、ボール確認穴5b

…内に挿通したピストンロッド 3 1 と、ピストンロッド 3 1 を上方に付勢するリターンズプリング 3 2 と、電磁弁 6 1 に連通するエア供給部 3 3 と、ピストンロッド 3 1 の位置を検出するセンサ 3 4 (図 1 参照) とからなる。エア供給部 3 3 にエアを供給するとリターンズプリング 3 2 の付勢力に抗してピストンロッド 3 1 を押し下げることができる。2 8 はディテント機構 (クリック機構) であり、ディテント機構 2 8 は、図 2 に示す回転ブロック 7 のボール収納部 7 a …をボール受入穴 5 a …、ボール確認穴 5 b …又はロッド嵌入穴 5 c …と同軸上に位置決めする作用をなす。

【0014】図 4 は図 1 の 4-0-4 線断面図である。ボール排出手段 4 0 は、上板 5 に取付けたエアシリンダ 4 1 と、エアシリンダ 4 1 のピストンロッド 4 1 a に連結板 4 2 で連結した 3 本の押込みロッド 4 3 … (2 本のみ図示する。) と、押込みロッド 4 3 の位置を検出するセンサ 4 4 (図 1 参照) とからなる。押込みロッド 4 3 …は上板 5 のロッド嵌入穴 5 c … (図 2 参照) に挿通する。4 5 は上板 5 にエアシリンダ 4 1 を取付けるブラケット、4 6 はエアシリンダ 4 1 のシリンダ 4 1 b 内に配置したリターンズプリングである。7 b は回転ブロック 7 に形成した環状部である。

【0015】ナットスクリュース保持手段 5 0 は、下板 6 に取付けた固定ブロック 5 1 と、固定ブロック 5 1 にボルト 5 2 で連結した挟持ブロック 5 3 とからなり、固定ブロック 5 1 と挟持ブロック 5 3 とでナットスクリュース 5 4 を挟持することができる。5 5 はダミーシャフトスクリュースである。ダミーシャフトスクリュース 5 5 は、ナットスクリュース 5 4 内に位置し、下板 6 のボール排出穴 6 a …と同軸上に 3 個のガイド穴 5 5 a …を備える。

【0016】図 5 は図 4 の 5-5 線断面図である。回転手段 1 0 は、電磁弁 6 1 に連通した状態で下板 6 に取付けたエアシリンダ 1 2 と、エアシリンダ 1 2 のピストンロッド 1 2 a に取付けたラック 1 3 と、ラック 1 3 に噛合する環状のピニオン 1 4 と、ピニオン 1 4 と一体に環状部 7 b を反時計回り方向にのみ回転するワンウェイクラッチ 1 5 とからなる。1 1 は下板 6 にエアシリンダ 1 2 を取付けるブラケット、1 6 はエアシリンダ 1 2 のシリンダ 1 2 b 内に配置したリターンズプリングである。

【0017】図 6 は図 3 の 6-6 線断面図である。前述したボール収納ケース 2 1 は、内周を側面視円弧状 (U 字状) に形成し (図 3 参照)、且つ縦断面視 V 字状のガイド溝 2 5 …を 3 列備える。ガイド溝 2 5 …にはボール 1 個分の案内通路を備える。図 3 に示すように、エア吹込部 2 2 は、円弧形状のガイド溝 2 5 …の一端からエアを吹込む位置に臨み、ボール供給管 2 4 …は円弧形状のガイド溝 2 5 …の他端からエア及びボールを排出する位置に臨む。

【0018】以上に述べた本発明に係るボール定量供給

装置 (第 1 実施例) の作用を説明する。まず、図 7

(a) ~ (d) はボールフィーダの動作説明図である。

(a) は図 6 の 7-7 線断面図であり、エア供給源 2 7 から供給したエアをボール収納ケース 2 1 の縦断面視 V 字状のガイド溝 2 5 …に吹き込んだ状態を示す。これにより、複数のボール 2 3 …がボール収納ケース 2 1 内で循環する。(b) は図 7 の b-b 線断面図であり、エア吹込部 2 2 の近傍を示す。この断面位置では、複数のボール 2 3 …が縦断面視 V 字状のガイド溝 2 5 …に入り込んでいる。(c) は図 7 の c-c 線断面図であり、エア吹込部 2 2 から比較的離れた位置を示す。この断面位置では、縦断面視 V 字状のガイド溝 2 5 …内から複数のボール 2 3 …が飛出す。(d) は図 7 の d-d 線断面図であり、ボール供給管 2 4 の近傍を示す。この断面位置では、縦断面視 V 字状のガイド溝 2 5 …の案内通路に 1 個のボール 2 3 が残る。案内通路に残った 1 個のボール 2 3 は、案内通路に沿ってボール供給管 2 4 内に送り込まれる。

【0019】図 8 はボールフィーダの動作説明図であり、ボールフィーダ 2 0 の供給管 2 4 から装置本体にボール 2 3 を供給する状態を示す。ボール供給管 2 4 内に入り込んだボール 2 3 は、逆 J 型のボール供給管 2 4 の頂部までエア圧で上昇し、ボール供給管 2 4 内を下降してボール受入穴 5 a 内に入り込み、回転ブロック 7 のボール収納部 7 a 内に収納される。

【0020】図 9 は回転ブロックの回転状態を示す断面図である。すなわち、図 5 に示す回転手段 1 0 のエアシリンダ 1 2 にエア供給源 2 7 からエアを供給して、ピストンロッド 1 2 a をリターンズプリング 1 6 の付勢力に抗して収縮させる。これにより、ラック 1 3 がピストンロッド 1 2 a と共に移動してピニオン 1 4 が、図 5 上で反時計回り方向に回転する。従って、ワンウェイクラッチ 1 5 を介して回転ブロック 7 が反時計回り方向に 1 2 0° 回転する。このため、図 9 に示すようにボール 2 3 …を収納したボール収納部 7 a がボール検出手段 3 0 の箇所まで移動する。これにより、ボール収納部 7 a の上方のボール 2 3 …を、ボール収納部 7 a 内のボール 2 3 …からすりきりように切り離して、一定数の取り出すことができる。

【0021】次に、図 5 に示すエアシリンダ 1 2 へのエア供給を停止して、ピストンロッド 1 2 a をリターンズプリング 1 6 の付勢力で伸長させる。これにより、ラック 1 3 はピストンロッド 1 2 a と共に移動してピニオン 1 4 を時計回り方向に回転する。この場合、ワンウェイクラッチ 1 5 がクラッチ作用を解除するので回転ブロック 7 は回転しない。

【0022】図 1 0 はボール検知手段の作動前の状態を示す断面図である。この場合、ピストンロッド 3 1 はリターンズプリング 3 2 の付勢力で非検出位置 P に位置し、センサ 3 4 の上位置検知部 3 4 a でピストンロッド

31を検知する。これにより、ピストンロッド31が非検出位置P<sub>1</sub>に位置していることを確認する。

【0023】図11はボール検知手段の作動状態を示す断面図である。エア供給源27からエア供給部33にエアを供給することにより、ピストンロッド31がリターンスプリング32の付勢力に抗して下降して、下端部が最上位のボール23に当接する。この場合、ピストンロッド31はボール検知位置P<sub>2</sub>に位置し、センサ34の下位置検知部34bがピストンロッド31を検知する。これにより、回転ブロック7のボール収納部7a内に所

【0024】図12はボール排出手段の動作説明図である。上述したように、ボール検知手段30でボール収納部7a内のボール23の個数を確認した後、図5に示す回転手段10のエアシリンダ12にエア供給源27からエアを供給して、ピストンロッド12aをリターンスプリング16の付勢力に抗して収縮する。これにより、ラック13がピストンロッド12aと共に移動してピニオン14が反時計回り方向に回転する。従って、ワンウェイクラッチ15を介して回転ブロック7が反時計回り方向に120°回転して、図11でボール23の個数を確認したボール収納部7aが、図12に示すボール排出手段40まで移動する。次に、エアシリンダ12へのエア供給を停止して、ピストンロッド12aをリターンスプリング16の付勢力で伸長させる。これにより、ラック13がピストンロッド12aと共に移動してピニオン14が時計回り方向に回転する。この場合、ワンウェイクラッチ15がクラッチ作用を解除するので回転ブロック7は回転しない。

【0025】エアシリンダ12へのエア供給の停止と同時に、ボール排出手段40のエアシリンダ41にエア供給源27からエアを供給する。これにより、ピストンロッド41aがリターンスプリング46の付勢力に抗して収縮して、ピストンロッド41aに連結した押込みロッド43…を下降する。押込みロッド43…は上板5のボール受入穴5c…を貫通してボール収納部7a…内に挿入することにより、ボール収納部7a内のボール23…をボール排出穴6a側に押し出す。センサ44の上位置検知部44aはピストンロッド41aの伸長時を検知し、下位置検知部44bはピストンロッド41aの収縮時を検知する。

【0026】上述したように、ボール受入穴5a、ボール確認穴5b及びボール排出穴5cを異なる位置に配置し、回転ブロック7に一定数のボール23…を収納した状態で、ボール確認穴5b及びボール排出穴5cに、ボール23…を搬送して、各々の位置でボール確認工程、ボール排出工程をおこなう。従って、ボール供給工程、ボール確認工程、ボール排出工程を独立させておこなうことができる。また、上述したように、回転ブロックに、3個のボール収納部7a…を1組として、3組を等

間隔に貫通形成することにより、ボール供給工程、ボール確認工程、ボール排出工程を独立させて同時に行うことができる。

【0027】図13はボールスクリュウの組付け動作説明図である。ナットスクリュウ54を、ナットスクリュウ保持手段50のボルト52を締め付けて、固定ブロック51と挟持ブロック53とで所定位置に挟持する。ダミーシャフトスクリュウ55はナットスクリュウ54内に位置し、ダミーシャフトスクリュウ55のガイド穴55a…は下板6のボール排出穴6a…と同軸上に位置する。従って、ボール排出穴6a…から押出されたボール23…は、ボール排出穴6a…を経てダミーシャフトスクリュウ55のガイド穴55a…に入り込み、ガイド穴55a…からナットスクリュウ54の螺旋溝内に嵌入する。

【0028】そして、押込みロッド43…を上昇して図12の状態に復帰した後、シャフトスクリュウ57を回転すると共に上昇させて、シャフトスクリュウ57の上端をダミーシャフトスクリュウ55の下端部に取付けた受部55bに内に係合する。次いで、ナットスクリュウ54を下降させて、ナットスクリュウ54の螺旋溝内に嵌入したボール23…をシャフトスクリュウ57の螺旋溝内に嵌入する。これにより、ナットスクリュウ54にシャフトスクリュウ57を組込んでボールスクリュウの組付けが完了する。

【0029】図14は切換手段の動作説明図である。切換スイッチ62で電磁弁61を図の状態(回転ポジションP<sub>a</sub>)に切り替えることにより、エア供給源27からのエアを回転手段10のエアシリンダ12内に供給する。これにより、図5に示すピストンロッド12aをリターンスプリング16の付勢力に抗して収縮する。そして、ラック13がピストンロッド12aと共に移動してピニオン14が反時計回り方向に回転する。従って、ワンウェイクラッチ15を介して回転ブロック7が反時計回り方向に120°回転する。

【0030】次に、切換スイッチ62で電磁弁61を回転ポジションP<sub>b</sub>から供給ポジションP<sub>c</sub>に切換える。従って、エアシリンダ12へのエア供給が停止して、図5に示すピストンロッド12aをリターンスプリング16の付勢力で伸長させる。これにより、ラック13がピストンロッド12aと共に移動してピニオン14が時計回り方向に回転する。この場合、ワンウェイクラッチ15がクラッチ作用を解除するので回転ブロック7は回転しない。

【0031】同時に、ボール検知手段30及びボール排出手段40にエア供給源27からエアを供給する。図11に示すように、ボール検知手段30のピストンロッド31がリターンスプリング32の付勢力に抗して下降して、下端部が最上位のボール23のに当接する。図12に示すように、ボール排出手段40のピストンロッド41

1 a がリターン springs 4 6 の付勢力に抗して収縮して、ピストンロッド 4 1 a に連結した押込みロッド 4 3 …を下降する。押込みロッド 4 3 …は上板 5 のボール受入穴 5 c …を貫通してボール収納部 7 a …内に挿入することにより、ボール収納部 7 a 内のボール 2 3 …をボール排出穴 6 a 側に押し出す。

【0032】なお、上記発明の実施の形態において、回転ブロック 7 はエアシリンダ 1 2、ラックアンドピニオン 1 3、1 4 及びワンウェイクラッチ 1 5 を使用して自動で回転する構成に限らず、例えば、回転ブロック 7 にレバー等を取付けて手で回転するように構成してもよい。

【0033】また、ボール排出手段 4 0 は、エアシリンダ 4 1 を使用して押込みロッド 4 3 …を下降する構成に限らず、例えば、押込みロッド 4 3 …を使用しないでボールの自重でボールをナットスクリュー 5 4 に供給するようにしてもよい。また、手で押込みロッド 4 3 …を押し下げるようにしてもよい。

【0034】

【発明の効果】本発明は上記構成により次の効果を発揮する。請求項 1 は、回転ブロックのボール収納部にボールを収納した後、回転ブロックを回転して回転ブロックの外側のボールを、ボール収納部内のボールからすりきるように切り離すことができる。従って、一定数のボールを取り出すことができるので、取り出したボールの個数をカウンタ装置を使用しないでカウントすることができる。これにより、高価なカウンタ装置を必要としないので、コスト低減を図ることができる。

【0035】また、ボール受入穴、ボール確認穴及びボール排出穴を異なる位置に配置し、回転ブロックに一定数のボールを収納した状態で、ボール確認穴及びボール排出穴に、ボールを搬送して、各々の位置でボール確認工程、ボール排出工程をおこなう。従って、ボール供給

工程、ボール確認工程、ボール排出工程を独立させておこなうことができるので、ボール供給、ボール確認、ボール排出工程の誤動作を防止することができる。

【0036】請求項 2 は、ボール受入穴とボール確認穴とボール排出穴を、平面視で  $120^\circ$  等ピッチで配置すると共に、回転ブロックのボール収納部を平面視で  $120^\circ$  等ピッチで配置することにより、ボール供給工程、ボール確認工程、ボール排出工程を同時に行うことができる。これにより、生産性の向上を図ることができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るボール定量供給装置の斜視図

【図 2】本発明に係る装置本体の分解図

【図 3】図 1 の 3-0-3 線断面図

【図 4】図 1 の 4-0-4 線断面図

【図 5】図 4 の 5-5 線断面図

【図 6】図 3 の 6-6 線断面図

【図 7】本発明に係るボールフィーダの動作説明図

【図 8】本発明に係るボールフィーダの動作説明図

【図 9】本発明に係る回転ブロックの回転状態を示す断面図

20 面図

【図 10】本発明に係るボール検知手段の作動前の状態を示す断面図

【図 11】本発明に係るボール検知手段の作動状態を示す断面図

【図 12】本発明のボール排出手段の動作説明図

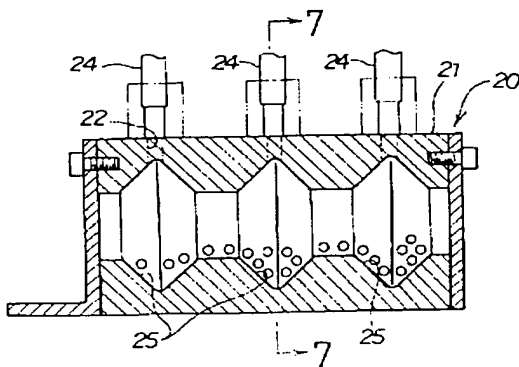
【図 13】本発明のボールスクリューの組付け動作説明図

【図 14】本発明に係る切換手段の動作説明図

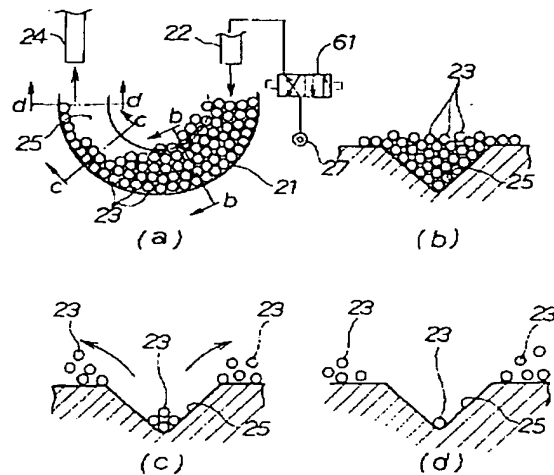
【符号の説明】1…ボール定量供給装置、5…上板、5

30 a…ボール受入穴、5 b…ボール確認穴、6…下板、6 a…ボール排出穴、7…回転ブロック、7 a…ボール収納部、2 3…ボール、5 4…ナットスクリュー（ワーク）、5 5 a…ガイド穴。

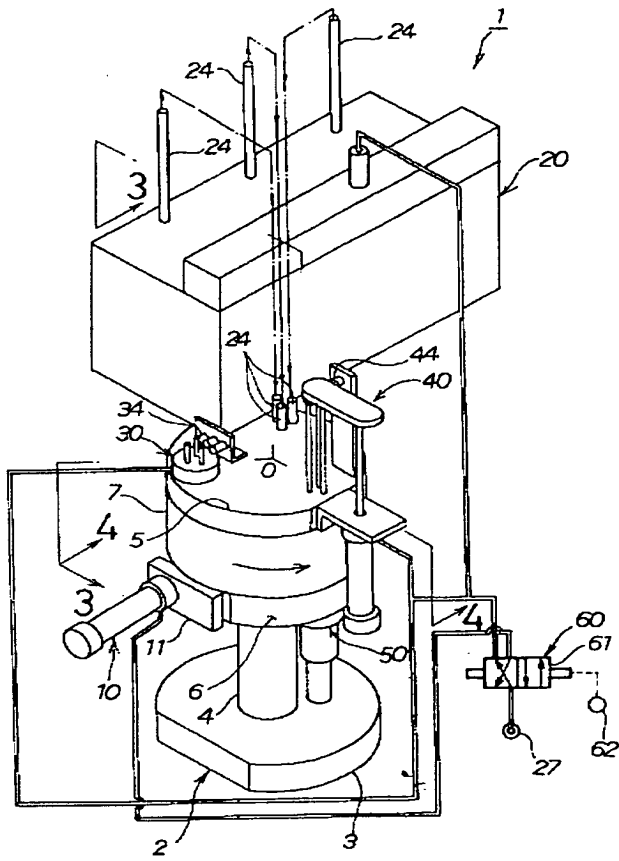
【図 6】



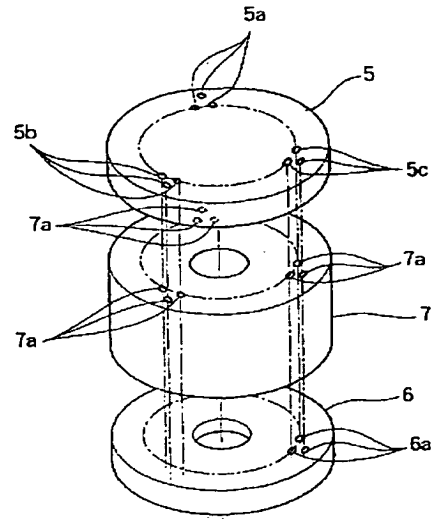
【図 7】



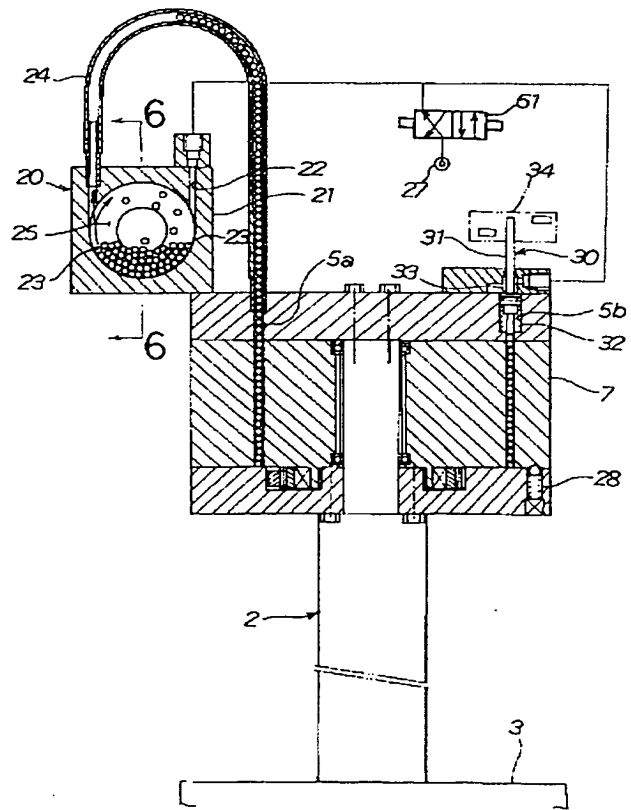
【図 1】



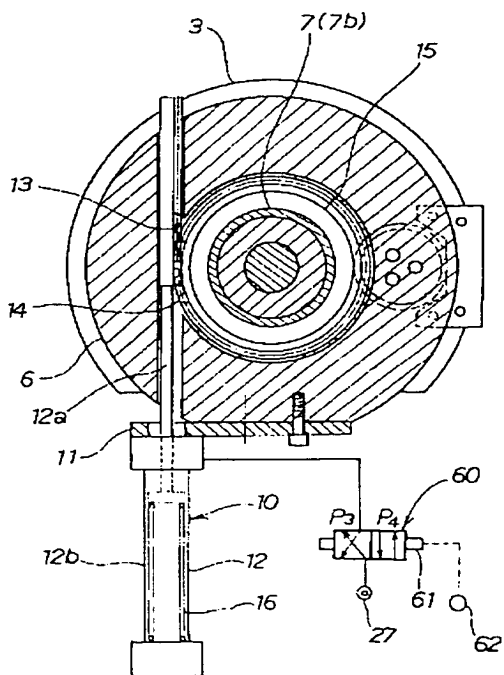
【図 2】



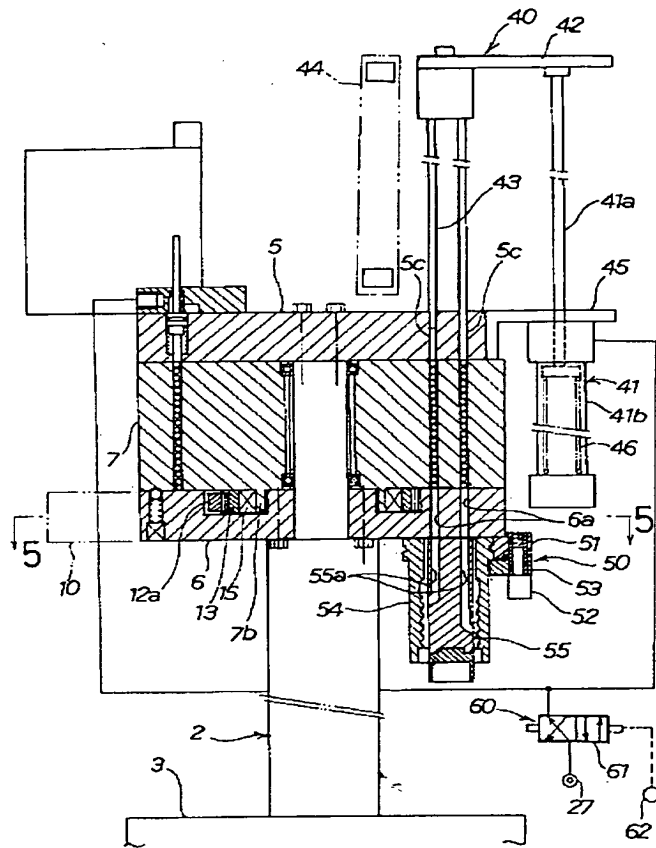
【図 3】



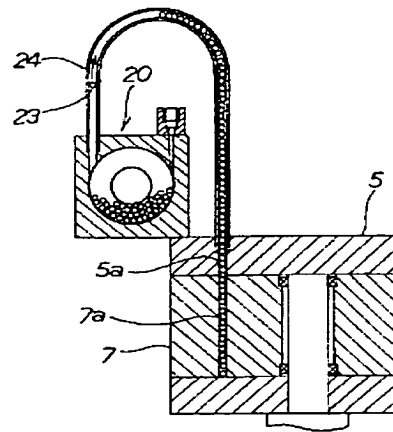
【図 5】



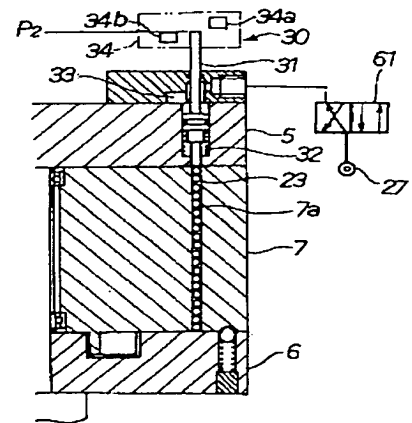
【図 4】



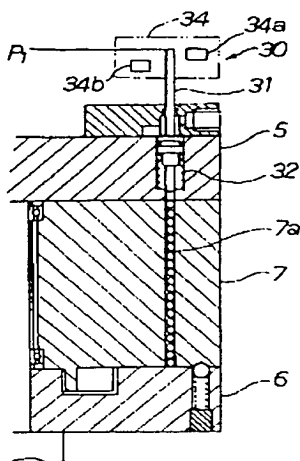
【図 8】



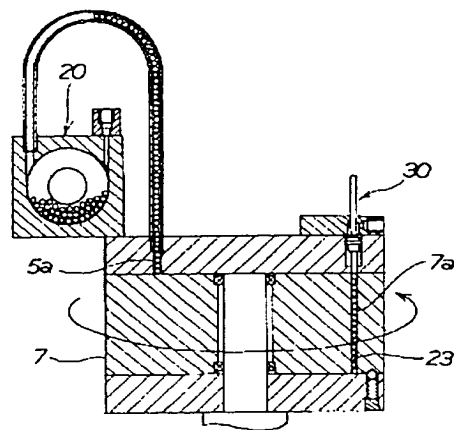
【図 11】



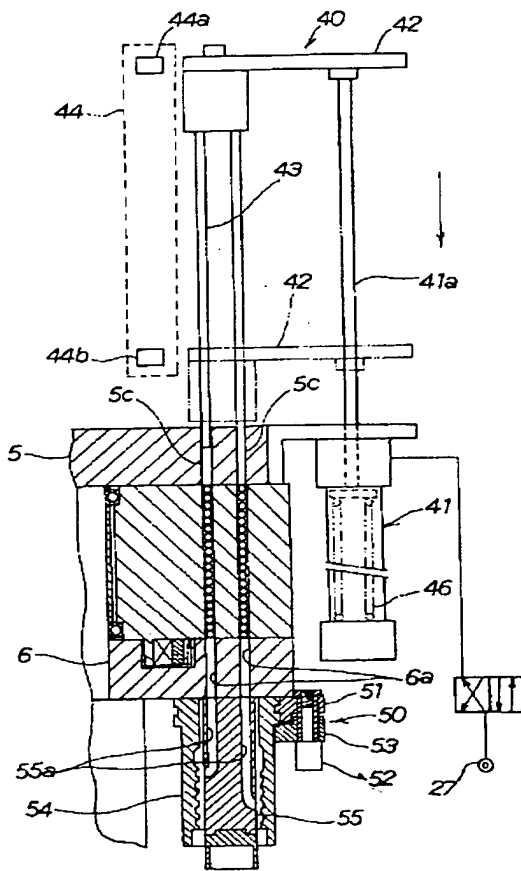
【図 10】



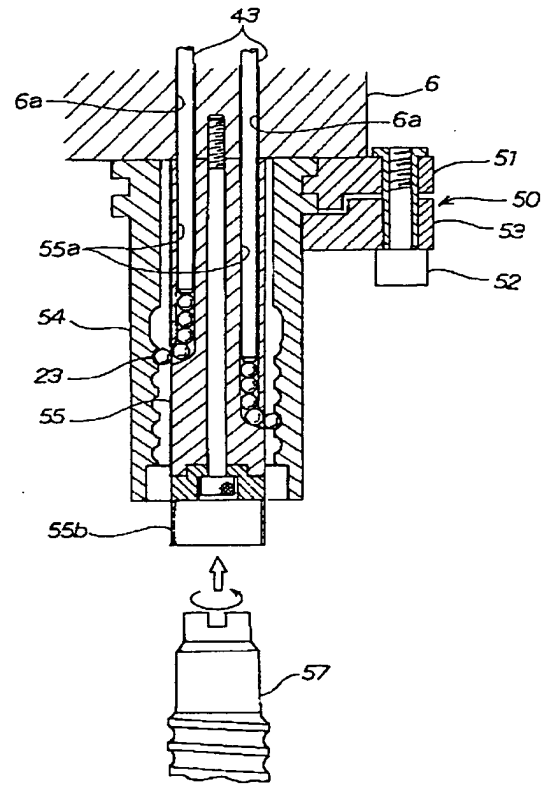
【図 9】



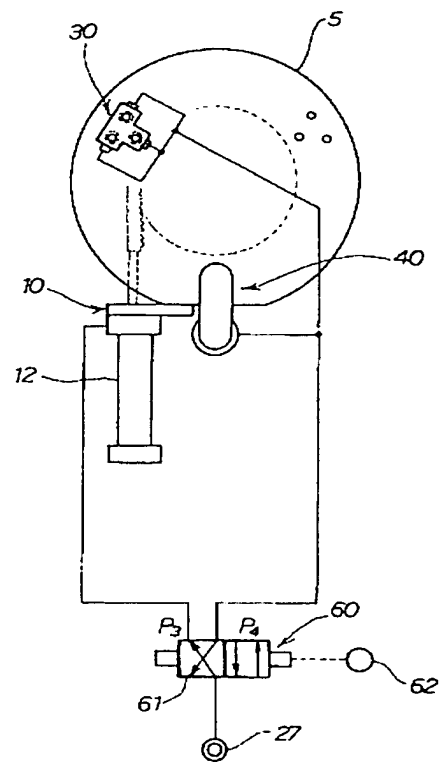
【図 12】



【図 13】



【図 14】





フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 篤

埼玉県狭山市新狭山 1 丁目 10 番 1 ホン  
ダエンジニアリング株式会社内

(58)調査した分野(Int. Cl. <sup>6</sup>, D B 名)

B23P 21/00 306

B23P 19/00 301

B65G 33/04

B65G 65/40